

THESES

PRESENTEES A LA FACULTE DES
SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE
NANCY POUR OBTENIR LE GRADE DE
DOCTEUR ES SCIENCES PHYSIQUES

PAR ANDRE COMBES

INGENIEUR E.N.S.I.C.

LICENCIE ES SCIENCES PHYSIQUES

LA PYROLYSE DE L'ISOPENTANE

LE PHOTOCHROMISME, SES PRINCIPAUX MECANISMES

FIGURES

SOUTENUES LE 28 OCTOBRE 1965, DEVANT LA COMMISSION D'EXAMEN

M. J. BARRIOL Président

M.M. J. AUBRY
M. NICLAUSE Examineurs
E. DEGEORGES

PUBLICATIONS DE L'UNIVERSITE DE NANCY
FACULTE DES SCIENCES

THESES

PRESENTEES A LA FACULTE DES
SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE
NANCY POUR OBTENIR LE GRADE DE
DOCTEUR ES SCIENCES PHYSIQUES

PAR ANDRE COMBES

INGENIEUR E.N.S.I.C.

LICENCIE ES SCIENCES PHYSIQUES

LA PYROLYSE DE L'ISOPENTANE

LE PHOTOCHROMISME , SES PRINCIPAUX MECANISMES

FIGURES

SOUTENUES LE 28 OCTOBRE 1965, DEVANT LA COMMISSION D'EXAMEN

M. J. BARRIOL

Président

M.M. J. AUBRY

M. NICLAUSE

E. DEGEORGES

Examineurs



UNIVERSITE DE NANCY - FACULTE DES SCIENCES

Doyen : M. AUBRY

Assesseur : M. GAY

Doyens honoraires : MM. CORNUBERT - DELSARTE - URION - ROUBAULT.

Professeurs honoraires : MM. CROZE - RAYBAUD - LAFFITTE - LERAY - JOLY - LAPORTE - EICHHORN - CAPELLE - GODEMENT - DUBREIL - L. SCHWARTZ - DIEUDONNE - de MALLEMANN - LONGCHAMON - LETORT - DODE - GAUTHIER - GOUDET - OLMER - CORNUBERT - CHAPELLE - GUERIN - CHEVALLIER - WAHL - ECHEVIN.

Maîtres de conférences honoraires : MM. LIENHART - PIERRET.

MM.		<u>PROFESSEURS</u>	
URION	Chimie biologique	GAYET	Physiologie animale
DELSARTE	Analyse supérieure	MALAPRADE	Chimie
ROUBAULT	Géologie	HADNI	Physique
VEILLET	Biologie animale	BONVALET	Mécanique appliquée
BARRIOL	Chimie théorique	KERN	Minéralogie
BIZETTE	Physique	BASTICK	Chimie
GUILLEIN	Electronique	DUCHAUFOR	Pédologie
GIBERT	Chimie physique	NEEL	Chimie organique ind.
LEGRAS	Mécanique rationnelle	GARNIER	Agronomie
BOLFA	Minéralogie	WEPPE	Minéralogie appliquée
NICLAUSE	Chimie générale	BERNARD	Géologie appliquée
FAIVRE	Physique appliquée	CHAMPIER	Physique
AUBRY	Chimie minérale	REGNIER	Physico-chimie
DUVAL	Chimie	GAY	Chimie biologique
COPPENS	Radiogéologie	WERNER	Botanique
FRUHLING	Physique	CONDE	Zoologie
SUHNER	Physique expérimentale	STEPHAN	Zoologie
HILLY	Géologie	EYMAR	Calcul dif. et int.
LE GOFF	Génie chimique	LEVISALLES	Chimie organique
CHAPON	Chimie biologique	CAPELLE	Mécanique rationnelle
HEROLD	Chimie miné. indust.	MANGENOT	Botanique
SCHWARTZ	Exploitation minière	Mme HERVE	M.M.P.
MM.	<u>MAITRES DE CONFERENCES ET PROFESSEURS SANS CHAIRE</u>		
GOSSE	Mécanique physique	DEVIOT	Physique du solide
ROCCI	Géologie	BLAZY	Minéralogie app.(ENSG)
VUILLAUME	Psychophysiologie	BALESDENT	Thermo. chim. appliquée
Mme BASTICK	Chimie M.P.C. (Epinal)	JANOT	Physique M.P.C. (Epinal)
GUDEFIN	Physique	JACQUIN	Pédologie et chim. agric.
HORN	Physique propédeutique	CACHAN	Entomologie appl.(ENSA)
FRENTZ	Biologie animale	N.	Probab. et statistiques
AUROUZE	Géologie	N.	Mécanique (I.S.I.N.)
MARI	Chimie (I.S.I.N.)	N.	Physique M.G.P.
LAFON	Physique (I.S.I.N.)	N.	Mathématiques
FELDEN	Phys. théor. et nucl.	N.	Mécanique expérimentale
FLECHON	Physique M.P.C.	N.	Génie chimique
VIGNES	Métallurgie	N.	Math. propédeutique
Mlle HUET	Math. S.P.C.N.	N.	Math. S.P.C.N.

SECRETAIRE PRINCIPAL : C. CARON



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555002_0024

L A P Y R O L Y S E

D E L ' I S O P E N T A N E

-:-:-:-:-

Figure 1 - Formation des produits principaux.

Réacteur de "Pyrex" - Rapport $s/v = 0,8 \text{ cm}^{-1}$

$T = 480^{\circ}\text{C}$ - $P_o = 25 \text{ mm Hg}$

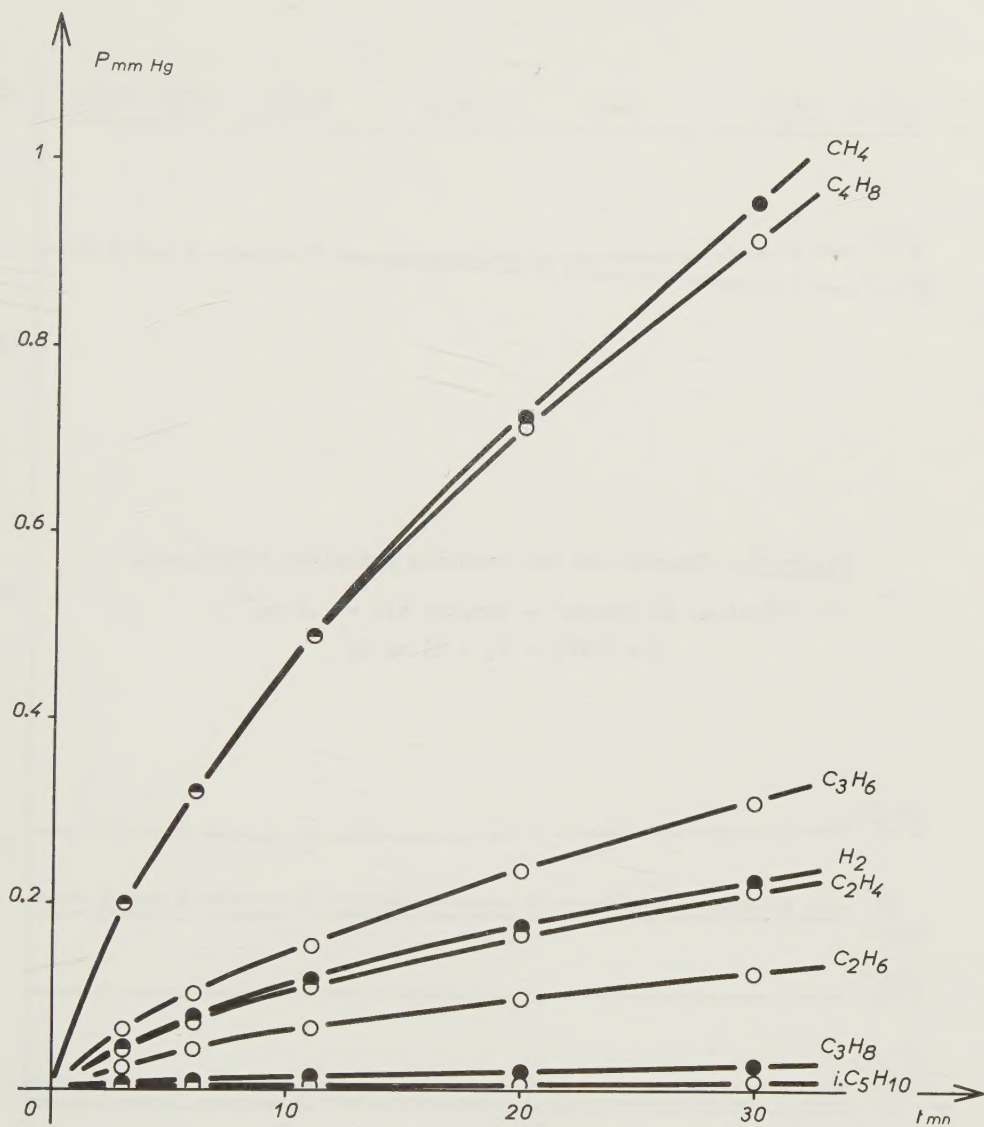


Figure 2 - Composition des produits primaires principaux.

Réacteur de "Pyrex" - Rapport $s/v = 0,8 \text{ cm}^{-1}$

$T = 480^{\circ}\text{C}$ - $P_0 = 25 \text{ mm Hg}$

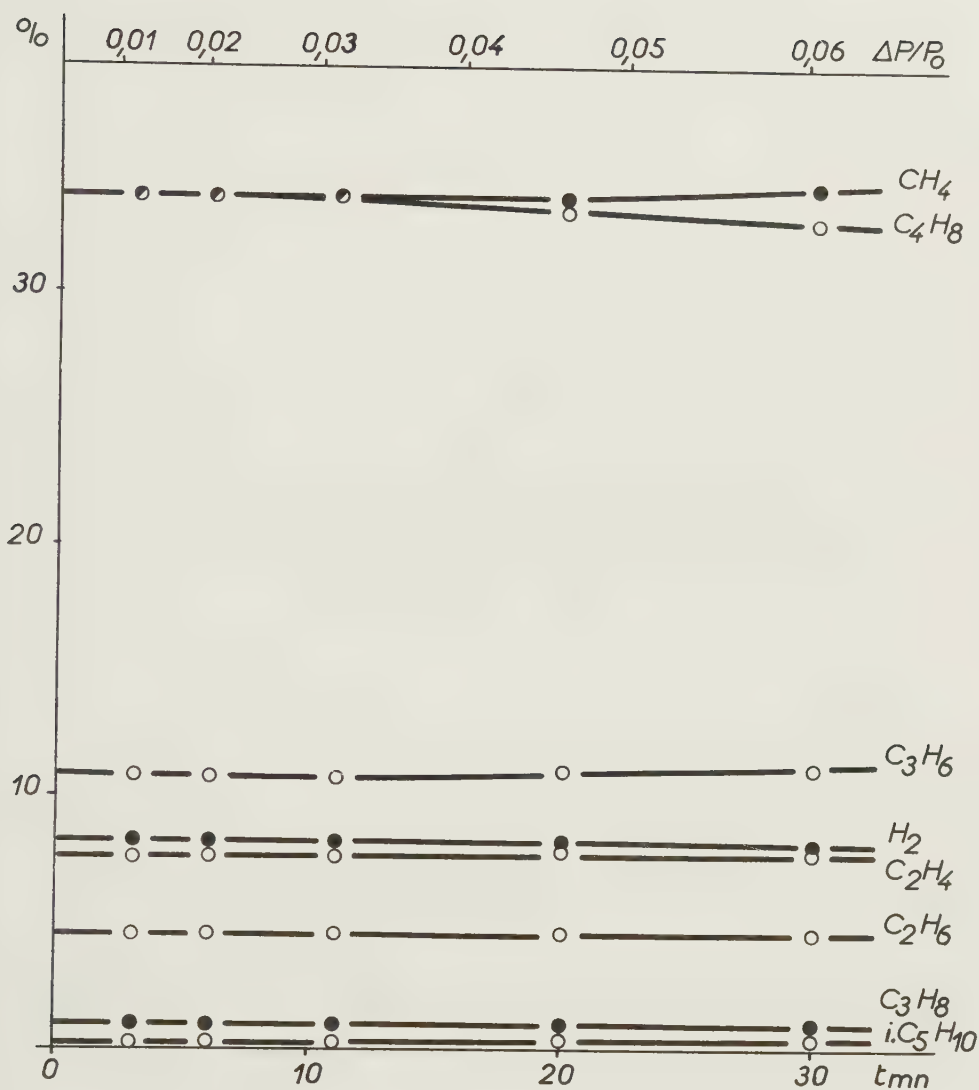


Figure 3 - Formation des produits principaux.

Réacteur de "Pyrex" - Rapport $s/v = 11 \text{ cm}^{-1}$ - traité à PbO

$T = 480^\circ\text{C}$ - $P_0 = 25 \text{ mm Hg}$

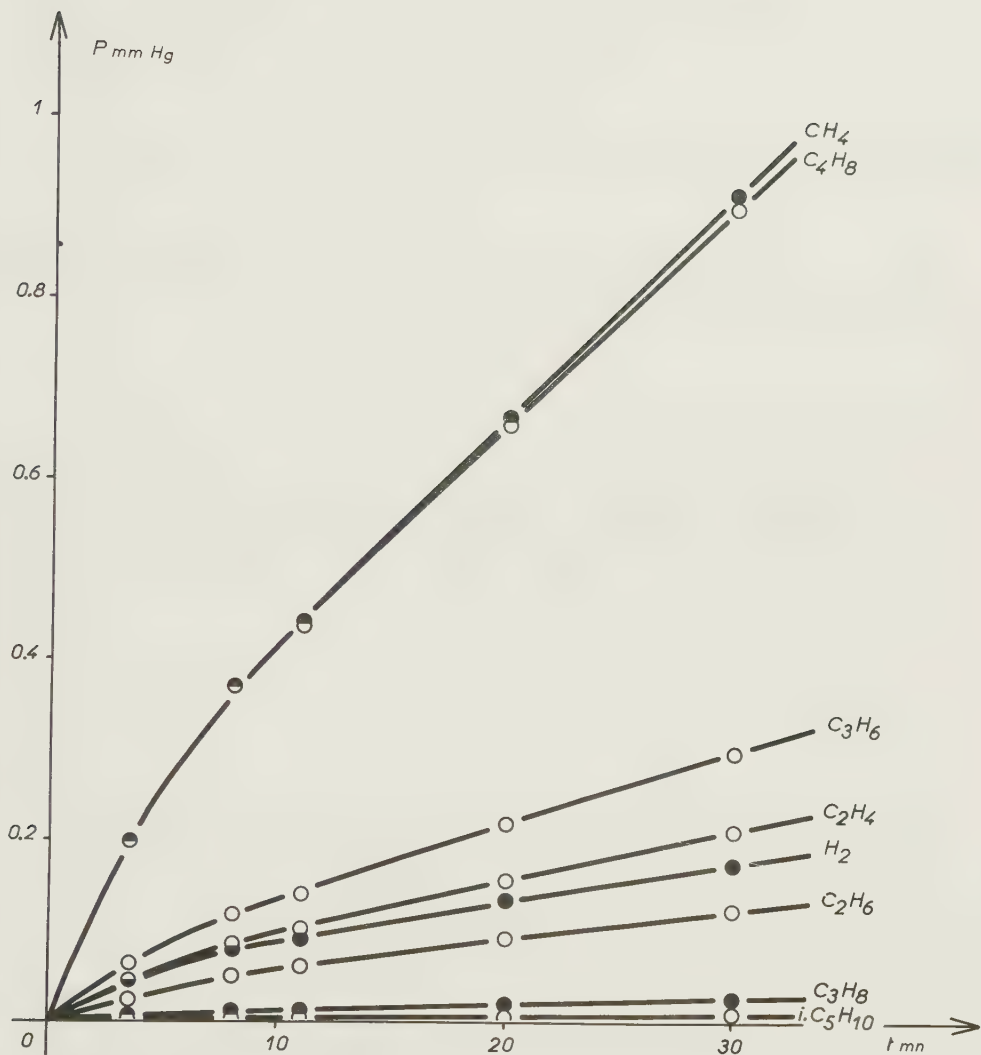


Figure 4 - Composition des produits primaires principaux.
Réacteur de "Pyrex" - Rapport $s/v = 11 \text{ cm}^{-1}$ - traité à PbO
 $T = 480^\circ\text{C}$ - $P_o = 25 \text{ mm Hg}$

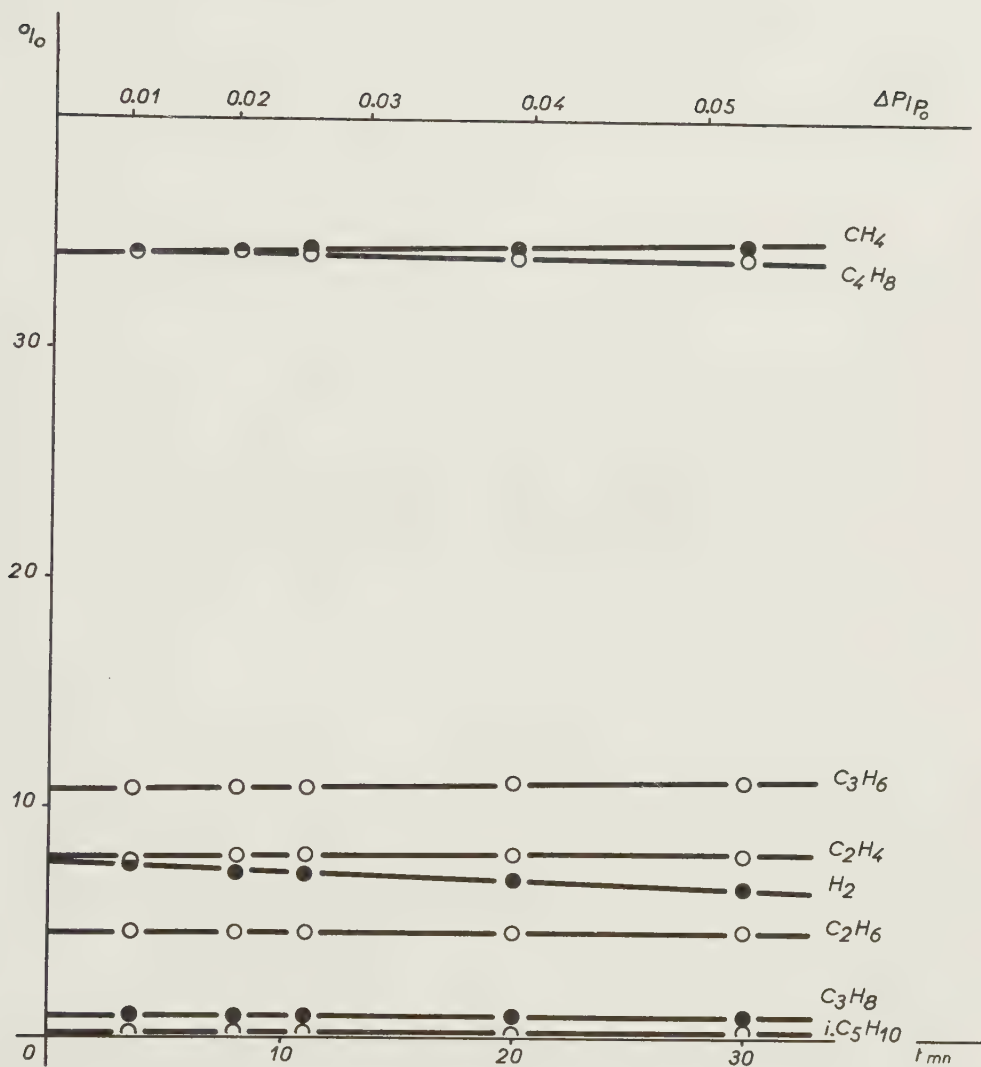


Figure 5 - Formation des produits principaux.

Réacteur de "Pyrex" - Rapport $s/v = 0,8 \text{ cm}^{-1}$

$T = 521^{\circ}\text{C}$ - $P_0 = 25 \text{ mm Hg}$

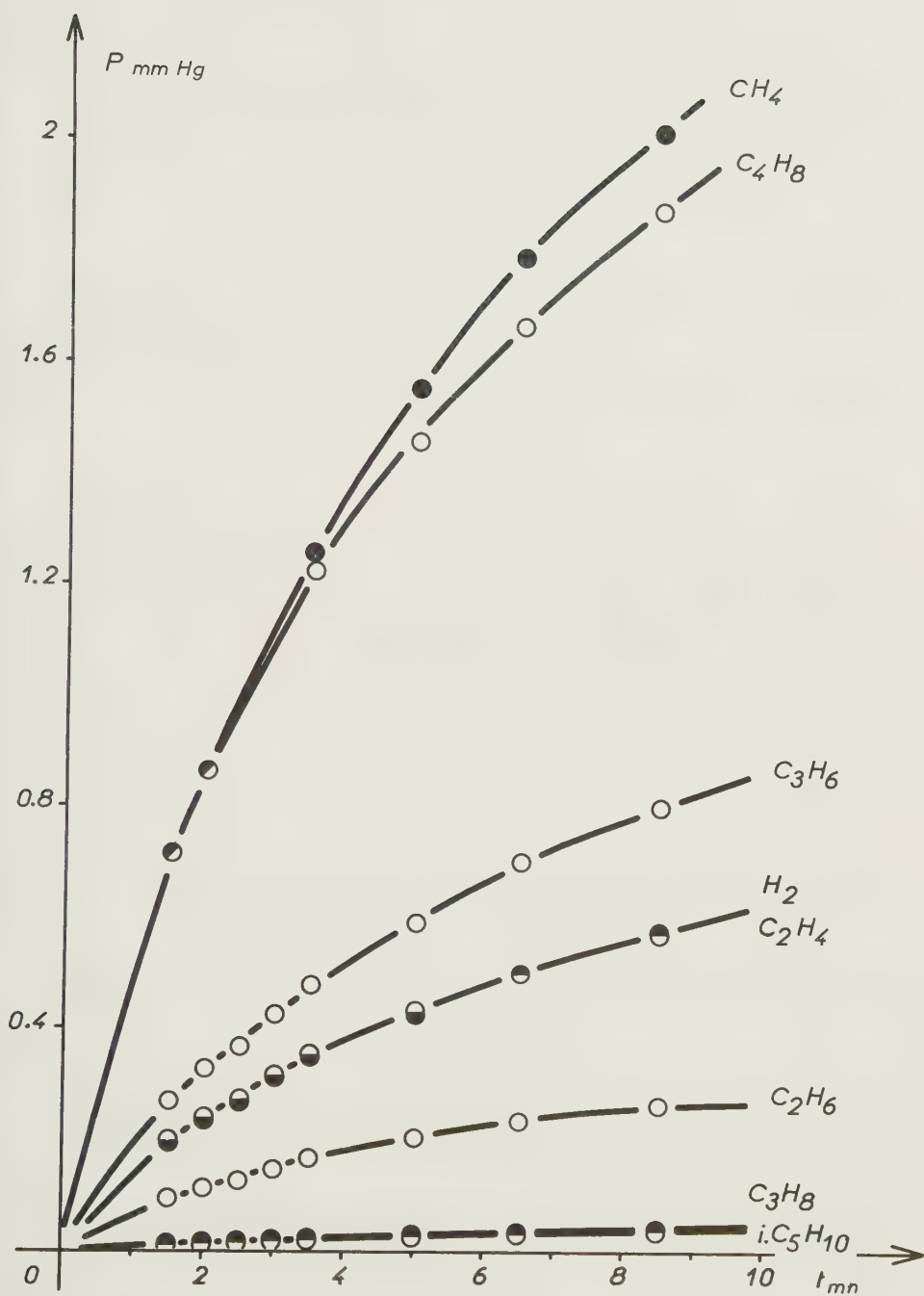


Figure 6 - Composition des produits primaires principaux.

Réacteur de "Pyrex" - Rapport $s/v = 0,8 \text{ cm}^{-1}$

$T = 521^{\circ}\text{C}$ - $P_0 = 25 \text{ mm Hg}$

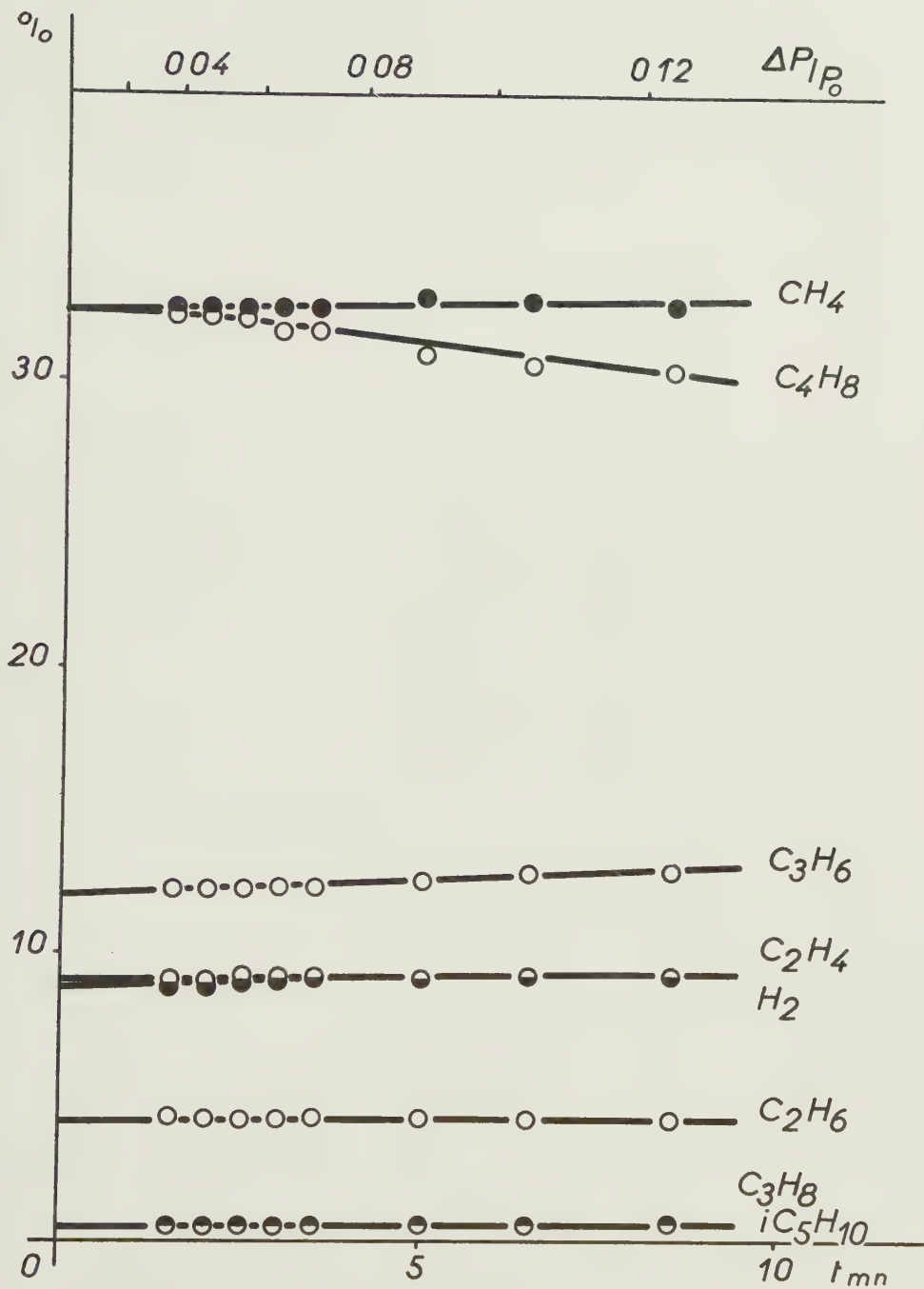


Figure 7 - Influence du rapport s/v du réacteur.

$T = 480^{\circ}\text{C}$ - $P_o = 25 \text{ mm Hg}$

- "Pyrex" non traité
- "Pyrex" traité à PbO
- ◐ "Pyrex" traité à KCl



Figure 8 - Influence du rapport s/v du réacteur.

$T = 490^{\circ}\text{C}$ - $P_0 = 25 \text{ mm Hg}$

○ "Pyrex" non traité
Δ "Pyrex" traité à PbO
+ Silice



Figure 9 - Influence du rapport s/v du réacteur.

$$T = 552^{\circ}\text{C} - P_0 = 25 \text{ mm Hg}$$

Réacteurs de "Pyrex" non traité.



Figure 10 - Pression d'isopentane décomposé en fonction du temps.

$$T = 480^{\circ}\text{C} - P_0 = 25 \text{ mm Hg}$$

Courbe 1 - Réacteur de "Pyrex" - $s/v = 0,8 \text{ cm}^{-1}$

Courbe 2 - Réacteur de "Pyrex" - $s/v = 11 \text{ cm}^{-1}$ - traité à PbO .



Figure 11 - Variation de la vitesse instantanée en fonction de l'avancement manométrique.
 $T = 480^{\circ}\text{C}$ - $P_O = 25 \text{ mm Hg}$

Courbe 1 - Réacteur de "Pyrex" - $s/v = 0,8 \text{ cm}^{-1}$ - sans oxygène
 Courbe 2 - Réacteur de "Pyrex" - $s/v = 12 \text{ cm}^{-1}$ - oxygène # 1 %
 Courbe 3 - Réacteur de "Pyrex" - $s/v = 2 \text{ cm}^{-1}$ - traité à PbO - oxygène # 1 %.



Figure 12 - Détermination de l'ordre initial n_0 par la méthode d'extrapolation.

$$T = 510^{\circ}\text{C} - 10 < P_0 \text{ mm Hg} < 80$$



Figure 13 - Détermination de l'énergie d'activation E_0 par la méthode d'extrapolation.

$$P_0 = 50 \text{ mm Hg} - 483 < T^{\circ}\text{C} < 532.$$



Figure 14 - Courbes expérimentales de pyrolyse de l'isopentane.
 $T = 480^{\circ}\text{C}$ - $P_0 = 25 \text{ mm Hg}$ - Réacteurs de "Pyrex".

Courbe 0 -	sans oxygène	(témoin)
Courbe 1 -	rapport $s/v = 0,8 \text{ cm}^{-1}$	} oxygène # 1 %
Courbe 2 -	rapport $s/v = 5,7 \text{ cm}^{-1}$	
Courbe 3 -	rapport $s/v = 12 \text{ cm}^{-1}$	



Figure 15 - Influence du rapport s/v du réacteur de "Pyrex".

$$T = 480^{\circ}\text{C} - P_{\text{O}} = 25 \text{ mm Hg}$$

Courbe 0 - sans oxygène

Courbe 1 - avec 1 % d'oxygène.

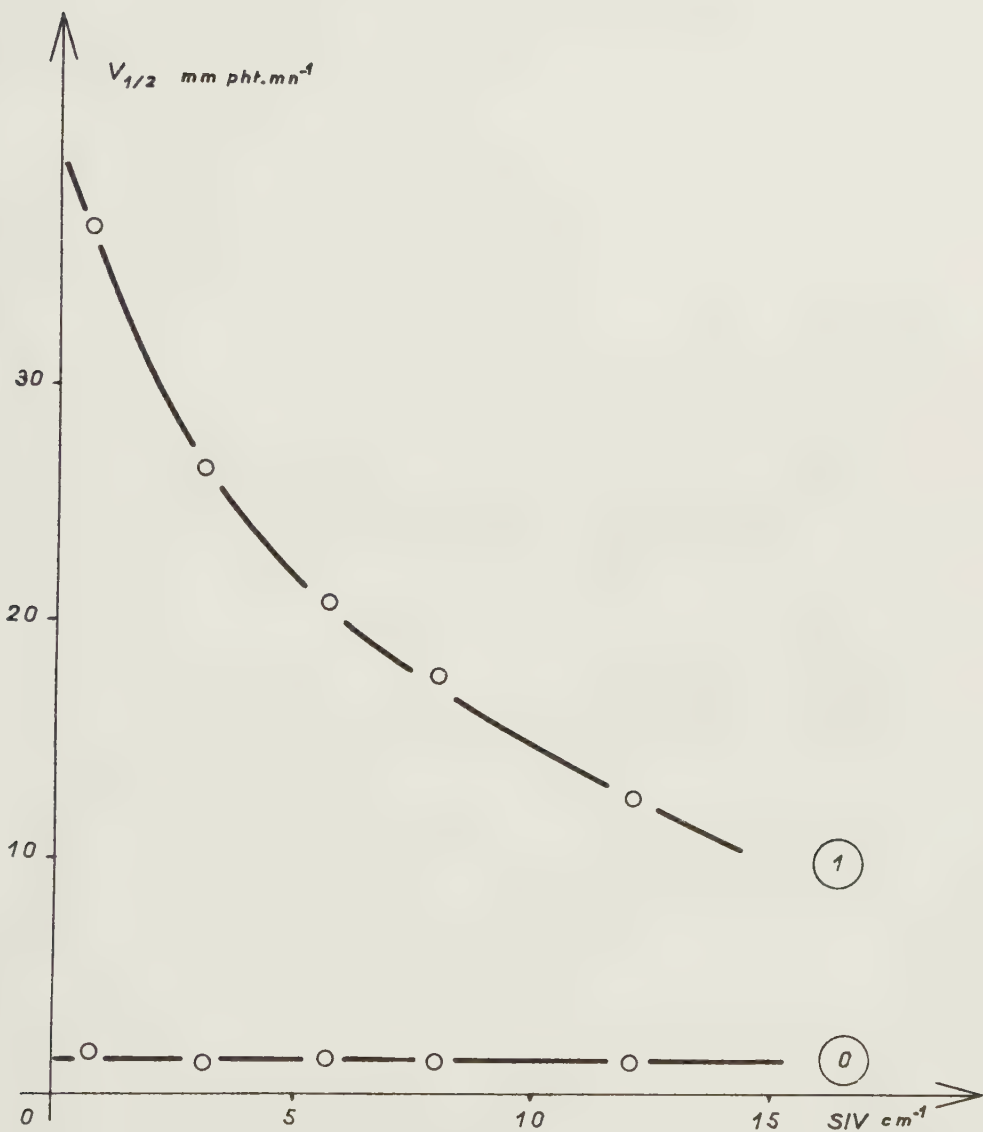


Figure 16 - Influence du traitement des parois.

Réacteurs de "Pyrex" - rapport $s/v = 0,8 \text{ cm}^{-1}$

$T = 480^{\circ}\text{C}$ - $P_o = 25 \text{ mm Hg}$

Courbe 0 - sans oxygène

Courbe 1 - réacteur non traité

Courbe 2 - réacteur traité à PbO

} avec 1 % d'oxygène.

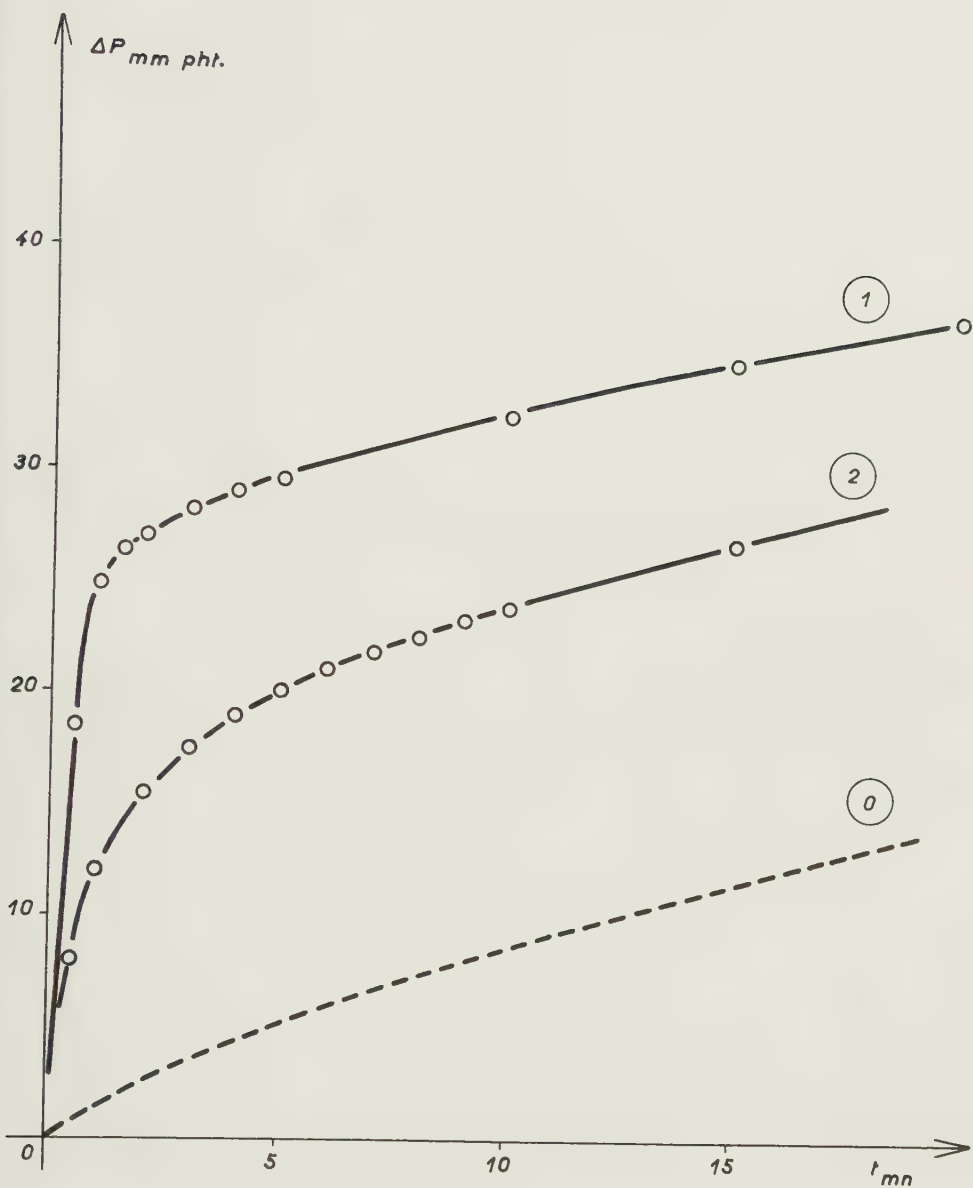


Figure 17 - Influence du traitement des parois.

Réacteurs de "Pyrex" - $T = 480^{\circ}\text{C}$ - $P_o = 25 \text{ mm Hg}$

Courbe 0 - rapport $s/v = 0,8 \text{ cm}^{-1}$ - non traité - sans oxygène	} avec 1 % d'oxygène.
Courbe 1 - rapport $s/v = 3 \text{ cm}^{-1}$ - non traité	
Courbe 2 - rapport $s/v = 2 \text{ cm}^{-1}$ - traité à PbO	

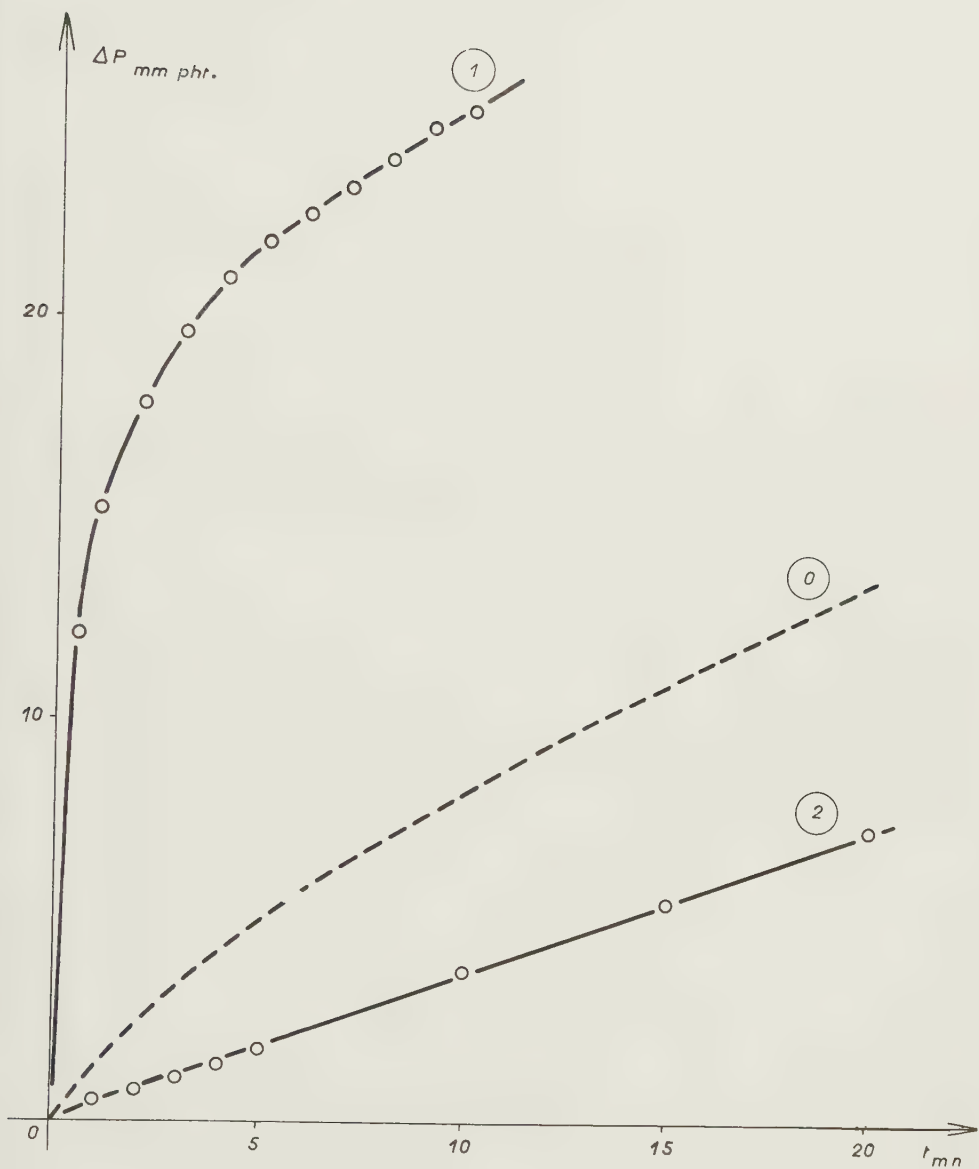


Figure 18 - Influence du traitement des parois.

Réacteurs de "Pyrex" - $P_0 = 25 \text{ mm Hg}$

Courbe 0 - $T = 500^\circ\text{C}$ - rapport $s/v = 5 \text{ cm}^{-1}$ - traité à KCl - sans oxygène	
Courbe 1 - $T = 480^\circ\text{C}$ - rapport $s/v = 5 \text{ cm}^{-1}$ - non traité	
Courbe 2 - $T = 500^\circ\text{C}$ - rapport $s/v = 5 \text{ cm}^{-1}$ - traité à KCl	} $\text{O}_2 \# 1 \%$
Courbe 3 - $T = 505^\circ\text{C}$ - rapport $s/v = 5 \text{ cm}^{-1}$ - traité à PbO	

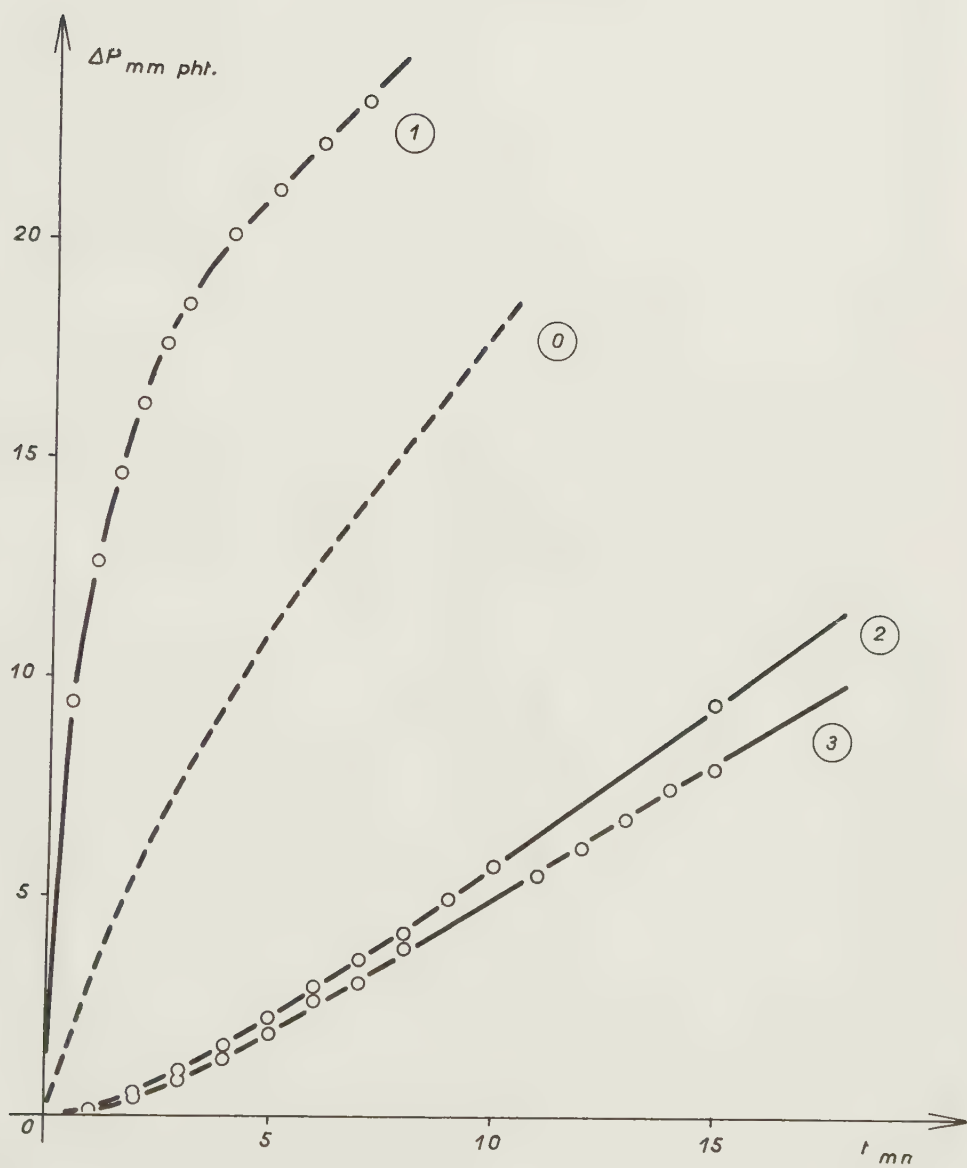


Figure 19 - Influence du pourcentage initial d'oxygène.

Réacteur de "Pyrex" - Rapport $s/v = 0,8 \text{ cm}^{-1}$

$T = 480^{\circ}\text{C}$ - $P_0 = 25 \text{ mm Hg}$



Figure 20 - Influence du pourcentage initial d'oxygène.

Réacteur de "Pyrex" - Rapport $s/v = 0,8 \text{ cm}^{-1}$ - traité à PbO

$T = 480^{\circ}\text{C}$ - $P_0 = 25 \text{ mm Hg}$



Figure 21 - Influence du pourcentage initial d'oxygène.

Réacteur de "Pyrex" - Rapport $s/v = 5 \text{ cm}^{-1}$ - traité à PbO

$T = 520^{\circ}\text{C}$ - $P_{\text{O}} = 25 \text{ mm Hg}$

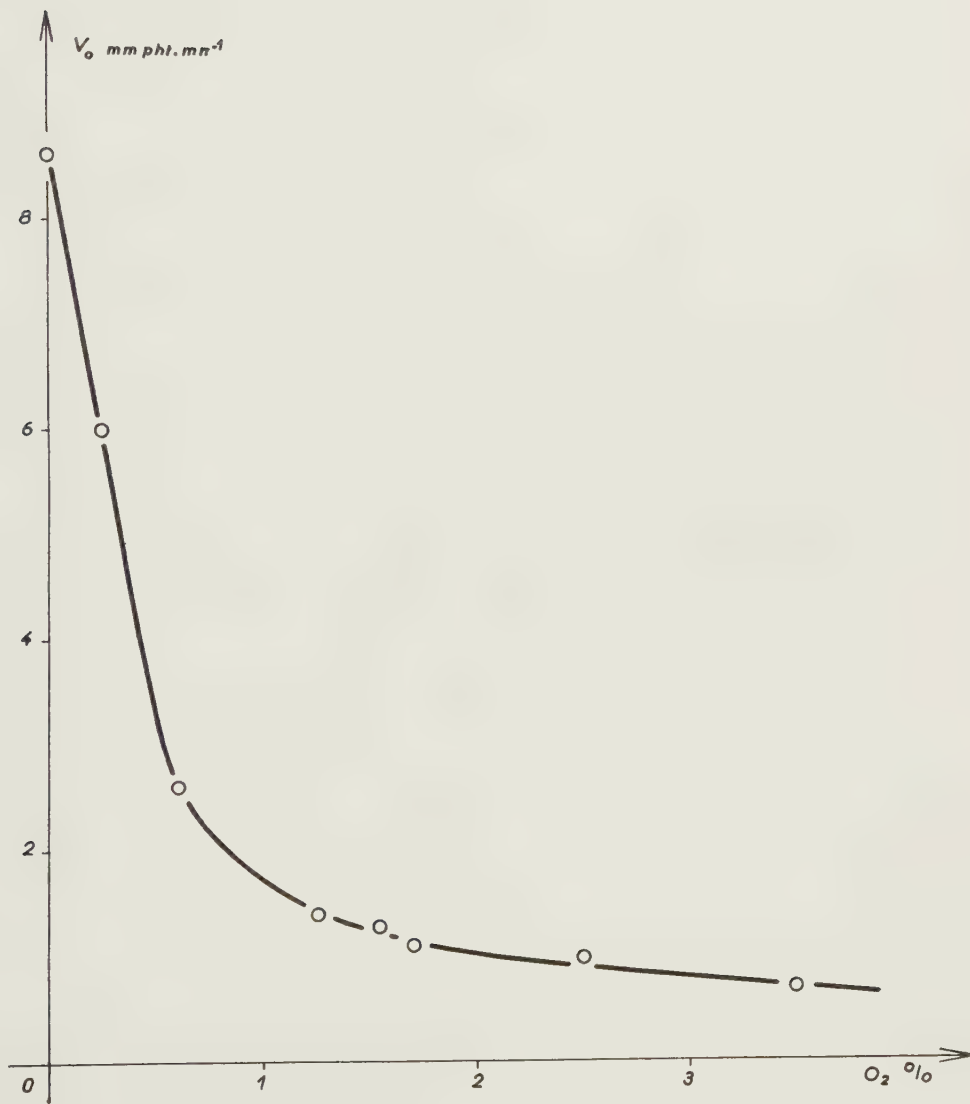


Figure 22 - Influence du pourcentage initial d'oxygène.

Réacteur de "Pyrex" - Rapport $s/v = 5 \text{ cm}^{-1}$ - traité à KCl

$T = 500^{\circ}\text{C}$ - $P_o = 25 \text{ mm Hg}$



Figure 23 - Influence de la pression initiale d'isopentane.

Réacteur de "Pyrex" - Rapport $s/v = 5 \text{ cm}^{-1}$ - traité à PbO

$T = 480^{\circ}\text{C}$ - P_{O} oxygène # 0,3 mm Hg

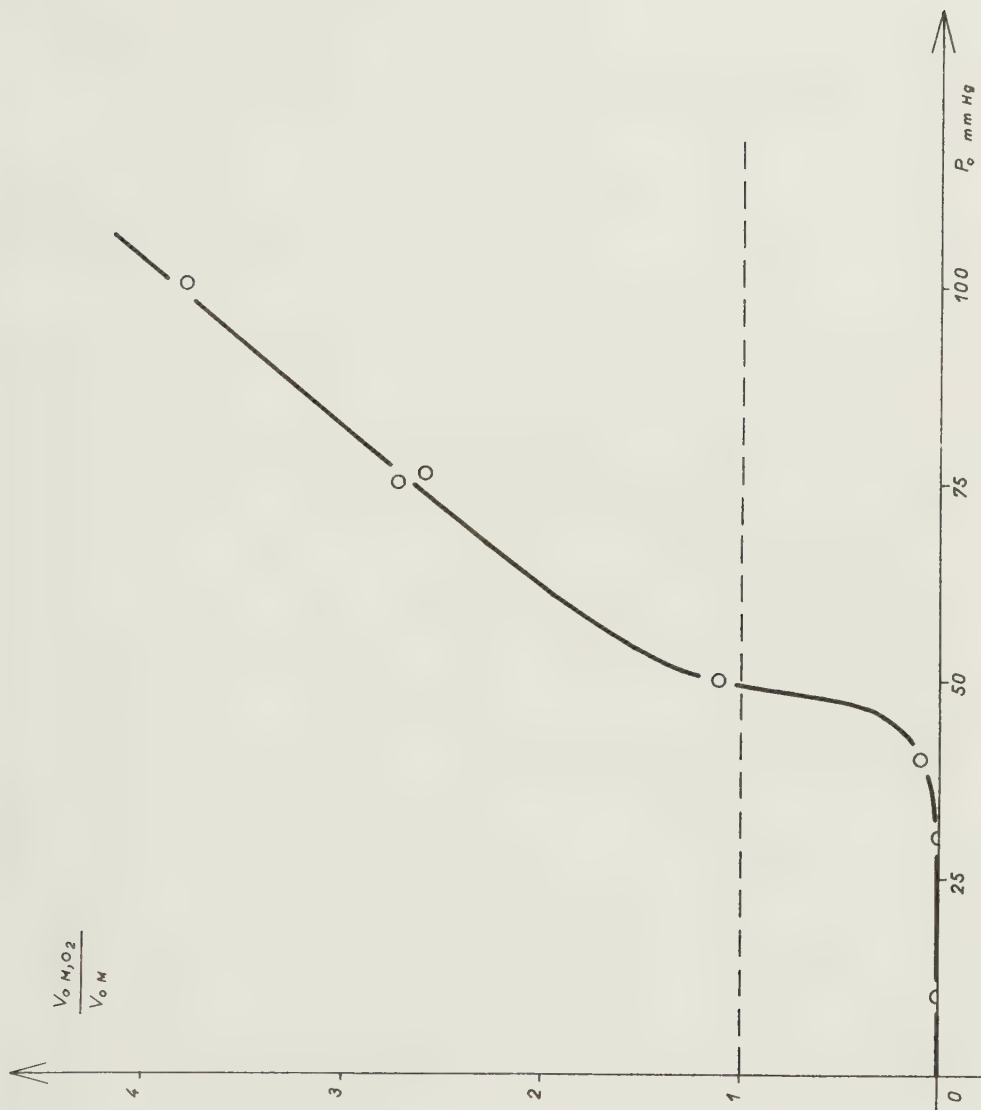


Figure 24 - Influence de la température.

Réacteurs de "Pyrex" - $P_o = 25 \text{ mm Hg}$

Courbe 1 - rapport $s/v = 0,8 \text{ cm}^{-1}$ - traité à PbO	}	avec 1 % d'oxygène
Courbe 2 - rapport $s/v = 5 \text{ cm}^{-1}$ - traité à PbO		
Courbe 3 - rapport $s/v = 11 \text{ cm}^{-1}$ - traité à KCl		
Courbe 0 - mêmes réacteurs sans oxygène.		

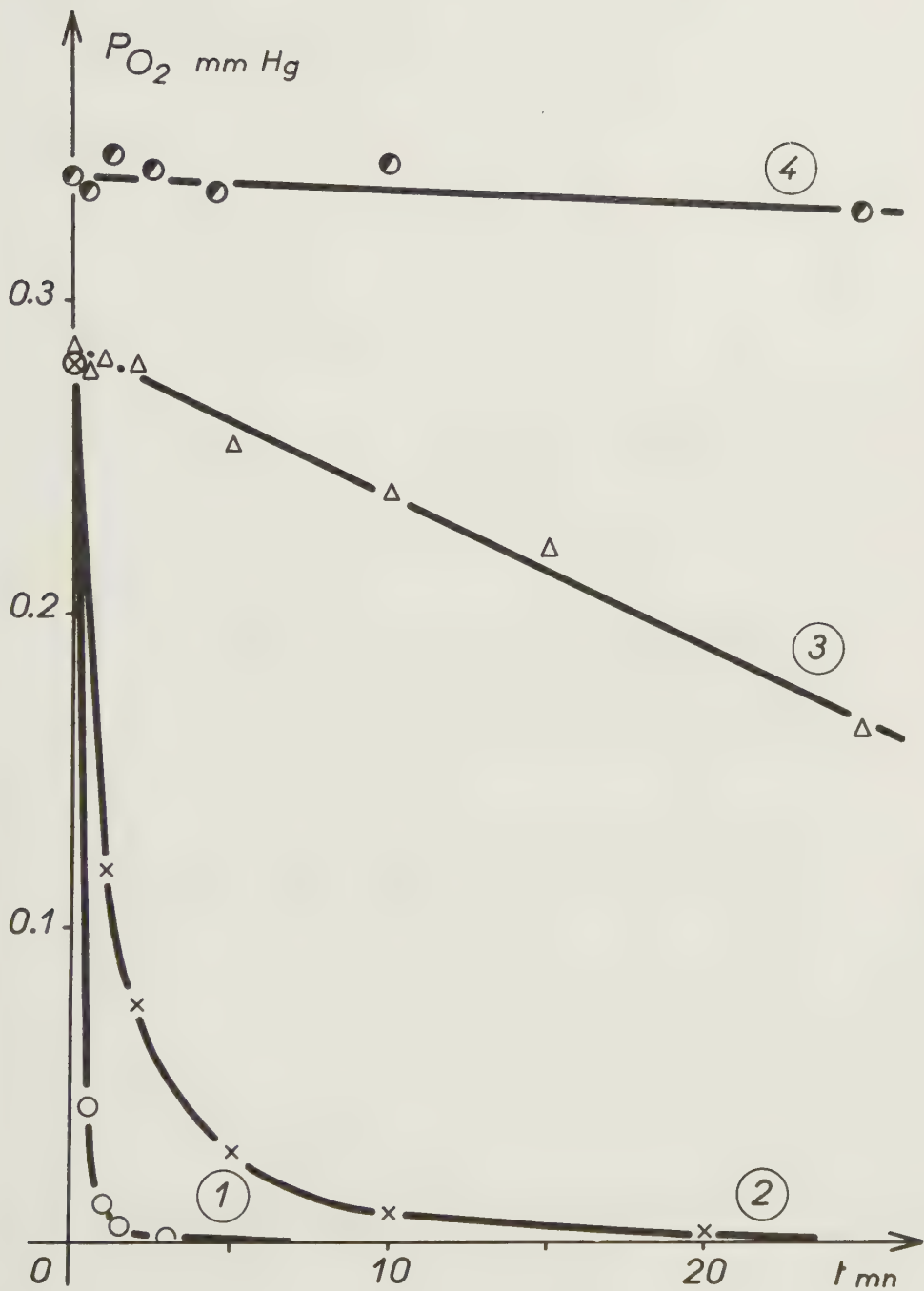


Figure 31 - Comparaison de l'oxygène consommé et des hydrocarbures éthyléniques formés en excès, en début de réaction.

Réacteurs de "Pyrex" - $T = 480^{\circ}\text{C}$ - $P_0 = 25 \text{ mm Hg}$
Pourcentage initial d'oxygène $\# 1 \%$

Courbe 1 - rapport $s/v = 0,8 \text{ cm}^{-1}$ - non traité
Courbe 2 - rapport $s/v = 0,8 \text{ cm}^{-1}$ - traité à PbO
Courbe 3 - rapport $s/v = 2 \text{ cm}^{-1}$ - traité à PbO
Courbe 4 - rapport $s/v = 11 \text{ cm}^{-1}$ - traité à PbO

X et X oxygène consommé

○ et ● hydrocarbures éthyléniques formés en excès.

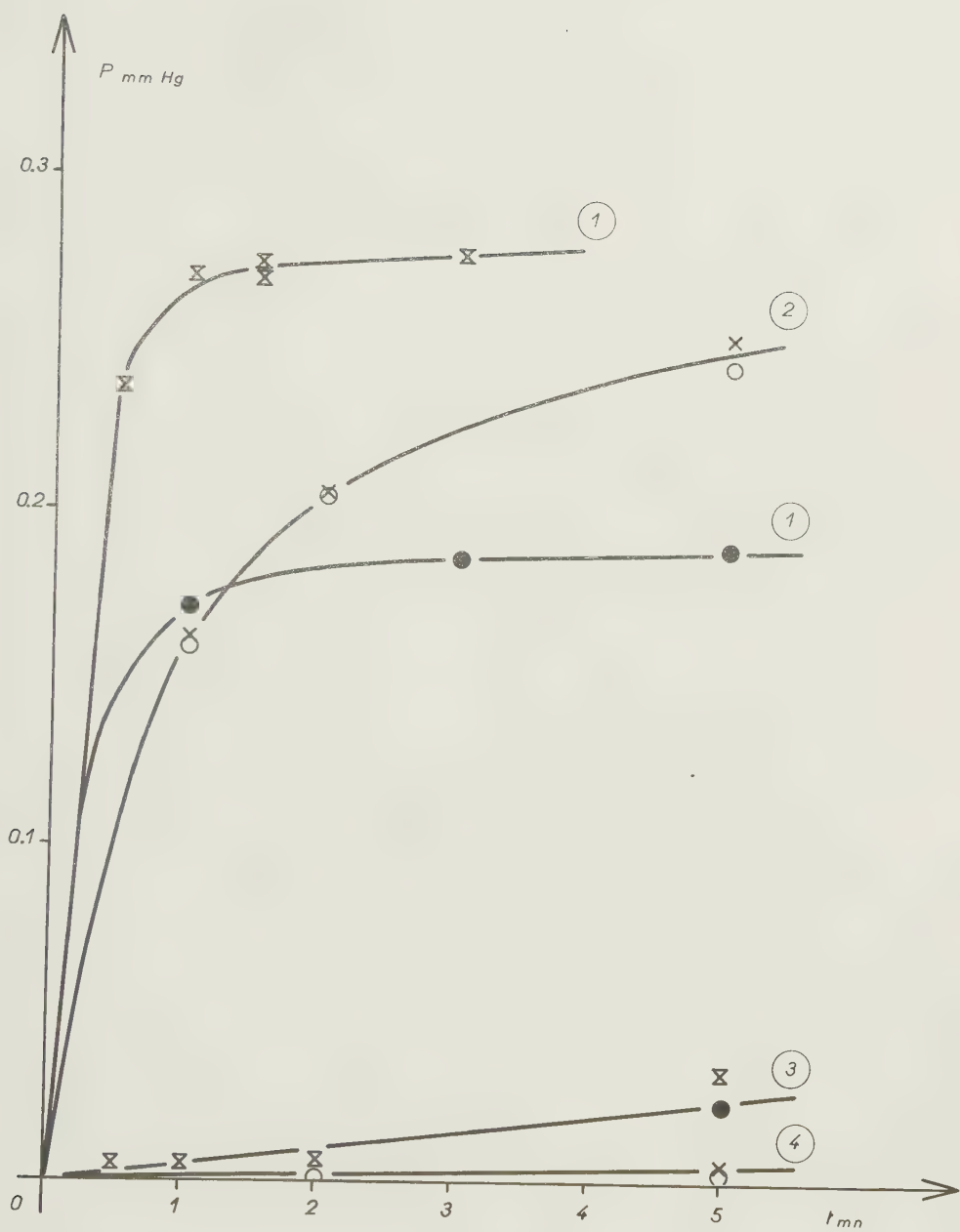


Figure 32 - Schéma du montage.

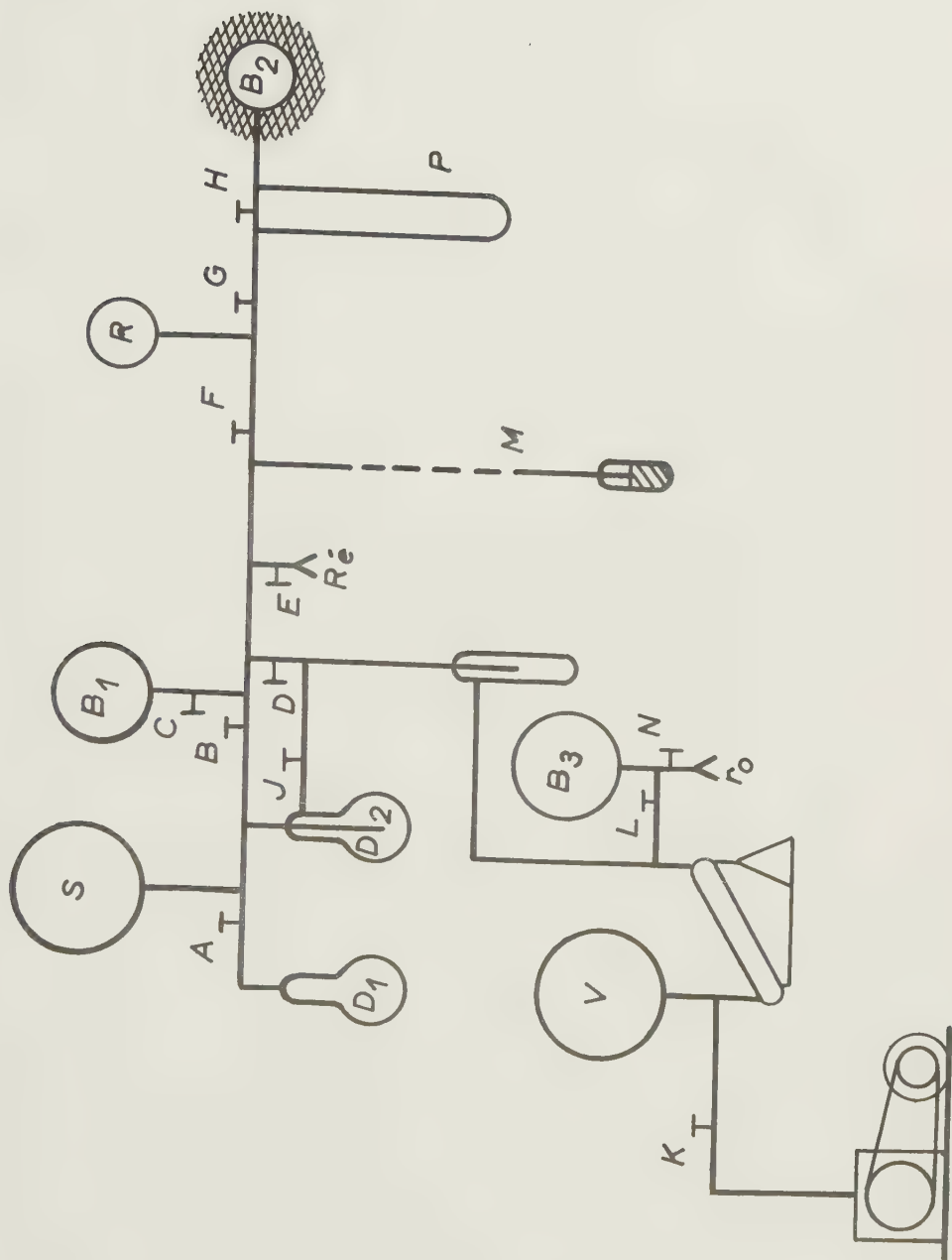


Figure 33 - Chromatogramme de la fraction légère.
Colonne de Zeolithes imprégnées à 2 % de Squalane.

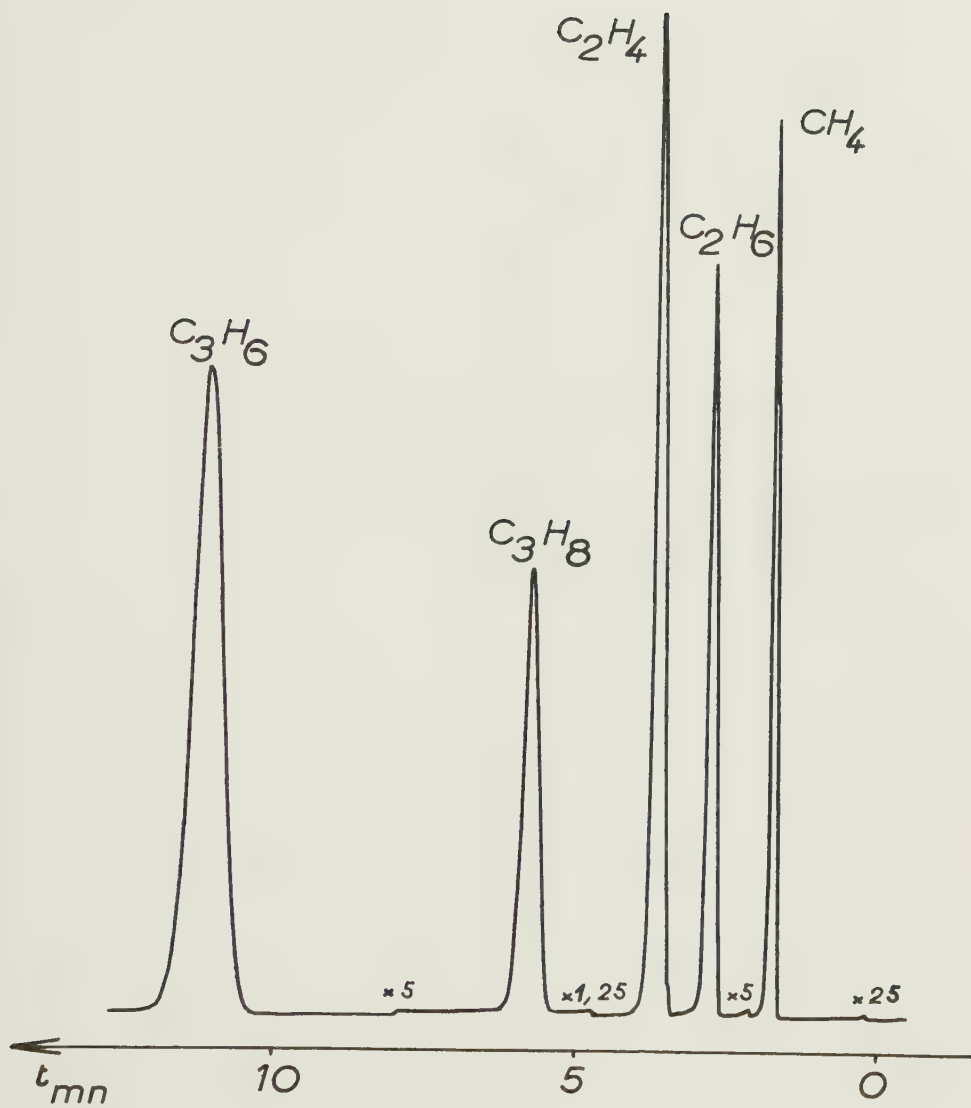
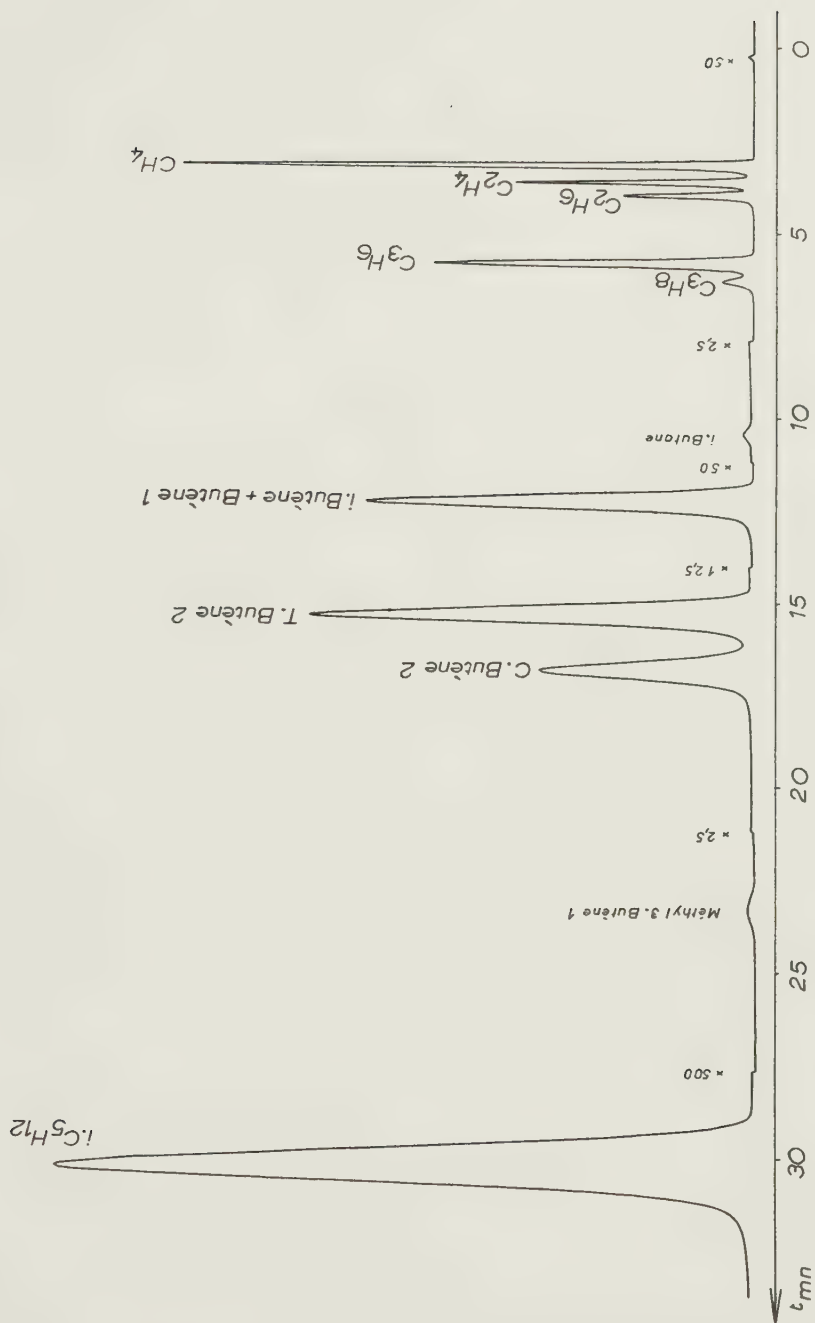


Figure 34 - Chromatogramme de l'ensemble des produits de réaction.
Colonne de "Firebrick" imprégné à 17 % de Squalane.



Cet exemplaire est imprimé
à des fins particulières et ne
peut en aucun cas être vendu.

Achevé d'imprimer le 21 Octobre 1965
à l'atelier de Documentation Universitaire

Dépot légal N° 143 E.N.S.I.C. Editeur
4ème trimestre 1965

